



**Life Sciences und  
Facility Management**

# TRANSFER

## 1/21

**News aus Forschung und  
Dienstleistung, Studium  
und Weiterbildung**

**National und international**

**Angewandte Simulation**

**Chemie und Biotechnologie**

**Facility Management**

**Lebensmittel- und Getränkeinnovation**

**Umwelt und Natürliche Ressourcen**



# Biomedizinische Labordiagnostik – ein neuer Bachelorstudiengang der Brücken baut



**Prof. Dr. Christian Hinderling**  
Leiter Institut für Chemie und  
Biotechnologie, hicr@zhaw.ch

**D**ie moderne Labordiagnostik entwickelt sich gegenwärtig stürmisch. Neue Möglichkeiten ergeben sich zum Beispiel aus den Methoden der Data Science, der zunehmenden Miniaturisierung und Automatisierung oder der Entwicklung hin zu stärker personalisierter Medizin mit Einbezug von genetischen und epigenetischen Faktoren wie sie durch enorme Fortschritte in der Molekularbiologie ermöglicht wurden. Nur auf der Basis von aktuellen und präzisen Informationen lassen sich gute Entscheidungen treffen und korrekte Diagnosen finden. Nicht zuletzt führt uns das die laufende Pandemie, leider täglich, vor Augen.

## Fachkräfte werden dringend benötigt

Diesen schnellen Entwicklungen und der hohen und weiter steigenden Nachfrage nach aktueller Information steht ein ausgeprägter Mangel an Fachkräften in den biomedizinischen Labors gegenüber. Insbesondere fehlen Fachleute, die dank forschungsbasierten Kompetenzen den rasanten technologischen Herausforderungen begegnen können. Wir freuen uns daher sehr, ab September 2022 den neuen Bachelorstudiengang Biomedizinische Labordiagnostik anbieten zu können. Der berufsbefähigende Fachhochschulabschluss bietet vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten und schliesst eine Lücke im Bildungssystem. Das berufliche Umfeld dieser Fachspezialistinnen und -spezialisten ist dabei komplex. Neben den hohen wissenschaftlichen und technischen Anforderungen gilt es auch, sich im System Gesundheitswesen mit seinen zahlreichen unterschiedlichen Anspruchsgruppen gut einzubringen, gewissermassen Brücken zu schlagen.

## Zusammenarbeit zweier ZHAW-Departemente

Der Aufbau dieser interprofessionellen Kompetenz wird dadurch ermöglicht, dass der neue Bachelorstudiengang in enger Zusammenarbeit mit dem Departement Gesundheit der ZHAW angeboten wird. Durch den Einbezug in interprofessionelle Module werden die Studierenden auch an das Selbstverständnis der Gesundheitsberufe herangeführt. Die Erfahrungen und Erfordernisse der Praxis fliessen zusätzlich durch einen engen Austausch mit den Berufsverbänden, insbesondere mit labmed, ein. Dadurch ist auch der Zugang zu Spitälern und Privatlaboren gewährleistet, wo die Studierenden spezifische Berufspraktika absolvieren werden. Am Departement Life Sciences und Facility Management ist der Studiengang am Institut für Chemie und Biotechnologie verortet. Die zukünftigen Studierenden profitieren somit von vorhandenen Kompetenzen und einer modernen Infrastruktur in der Analytik und Bioanalytik sowie dem engen Bezug zu den Studiengängen Chemie und Biotechnologie. Für Absolventinnen und Absolventen einer

höheren Fachschule mit Abschluss Biomedizinische Analytik (HF BMA) sichert das attraktive Angebot eines verkürzten Studienganges die Anschluss- und Entwicklungsfähigkeit im Hochschulsystem.

## Impulse für die angewandte Forschung und Entwicklung in den Life-Sciences

Labscience, liquid-handling, Mikrofluidik, Medtech, Digitalisierung im Gesundheitswesen, Sensortechnik, point of care und minimal invasive Diagnostik, Clinical Data Science, Laborautomation und Robotik; das sind nur einige Stichwörter, die rund um den Zürichsee und im Kanton Zürich in Unternehmen präsent sind und auf grosse Resonanz treffen. Sie erfordern innovative Forschung und Entwicklung nicht nur in Klinik- und Privatlaboren, sondern auch in der Industrie. Die soeben erschienene Clusterstudie Life Sciences Zürich 2021/2022 des Amts für Wirtschaft und Arbeit der Volkswirtschaftsdirection<sup>1</sup> illustriert eindrücklich den laufenden Strukturwandel in Industrie und Gewerbe: Neben dem ICT-Sektor sind es die Life Sciences, die den am schnellsten wachsenden Sektor darstellen.

Der neue Studiengang bildet qualifizierte Fachkräfte für diesen Sektor aus. Als forschungsbasierter Studiengang baut der Kompetenzaufbau massgeblich auf einer engen Verknüpfung zur angewandten Forschung und Entwicklung auf. Dies wird durch sechs spezialisierte Forschungsgruppen in der Labordiagnostik ermöglicht. Damit entstehen attraktive Partner für Forschungs- und Entwicklungsprojekte und es gelingt der Brückenschlag in die Anwendung, sowohl im Inland als auch als Anschluss zum europäischen Umfeld.

<sup>1</sup>zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/wirtschaft-arbeit/wirtschaftsstandort/dokumente/life\_science\_studie\_kanton\_zuerich\_2021\_2022.pdf

## Impressum

Redaktion: ZHAW Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften  
communication.lsfm@zhaw.ch

Gestaltung: obrist-partner.ch  
CO<sub>2</sub>-neutraler Druck auf FSC-Papier:  
theilerdruck.ch

Copyright bei den Verfassern.  
Nachdruck mit Quellenangaben gestattet.  
Belegexemplar erbeten.

Titelbild: Nervenzelle, ©gettyimages

April 2021  
Erscheinungsweise: 2-mal pro Jahr  
Auflage: 3000 Exemplare

# Kurzmeldungen

## Wie sieht das Facility Management der Zukunft aus?

Homeoffice, Digitalisierung und Hygienevorschriften: Die Corona-Pandemie stellt das Immobilien- und Facility Management (FM) vor neue Herausforderungen. Wie bewältigt die Branche das «New Normal»? Welche Möglichkeiten bieten sich? Am virtuellen IFM Day des Instituts für Facility Management vom 12. März 2021 diskutierten rund 100 Fachleute über zukunftsweisende Lösungsansätze. Carsten Druhm, Leiter der ZHAW-Kompetenzgruppe Immobilienmanagement, warf mit dem «Facility Avatar» die Frage auf, ob es künftig überhaupt noch Räume zum gemeinsamen Arbeiten und damit FM im klassischen Sinne braucht. Lukas Windlinger, Leiter der ZHAW-Kompetenzgruppe Betriebsökonomie und Human Resources in FM, untersuchte gemeinsam mit zwei Fachleuten aus der Privatwirtschaft, wie Homeoffice die Arbeitsgemeinschaft und Unternehmenskultur beeinflusst. ➔ [zhaw.ch/ifm](https://zhaw.ch/ifm)



Ein Forschungsschwerpunkt des IFM liegt in der digitalen und nachhaltigen Transformation der Immobilienwirtschaft (Foto: ZHAW, Jiri Makovec)

## Day of Life Sciences

Biocatalysis has become a vibrant scientific discipline with an increasing number of industrial applications emerging in recent years. Products manufactured by enzymatic transformations are used in the food, feed, chemical, pharmaceutical and cosmetic industries and the number of compounds produced using biocatalysts is expected to increase further. The 12<sup>th</sup> Day of Life Sciences hosts the 3<sup>rd</sup> CCBIO Symposium on Industrial Biocatalysis and will be held June 10<sup>th</sup>. The day provides a platform for scientific knowledge transfer and dialog for participants from industry and academia. Register now. ➔ [zhaw.ch/icbt/day-of-lifesciences](https://zhaw.ch/icbt/day-of-lifesciences)

## Aromen von Kakao aufgeschlüsselt

Die Forscherinnen Irene Chetschik und Karin Chatelain vom Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation haben die grosse Vielfalt der Aromen von Kakao aufgeschlüsselt und die wichtigsten Aromastoffe identifiziert. Sie kreierten daraus ein Kit mit 25 standardisierten Referenzsubstanzen für Kakao und Schokolade. Das Aromakit enthält nebst detaillierten Beschreibungen zu jeder Geruchsreferenz eine genaue Instruktion zur Durchführung von Aromaschulungen. So eignet es sich als Trainingstool für professionelle sensorische Panels und für interessierte Konsumenten.

➔ [zhaw.ch/ilgi](https://zhaw.ch/ilgi)



Das Aromakit Kakao beinhaltet 25 Substanzen

## Outstanding master's degree in Applied Computational Life Sciences

Stefan Seidel hat kürzlich den Master of Science in Life Sciences in der Vertiefung Applied Computational Life Sciences abgeschlossen. Mit seiner Arbeit zu «Gas Bubble Simulation for the Computation of Oxygen Supply for Cells» gewinnt

er den Preis der Swiss Alliance for Data-Intensive Services. Darum ging es in der Arbeit: Die Sauerstoffversorgung ist bei der Kultivierung aerob wachsender Zellen von zentraler Bedeutung, da diese einen direkten Einfluss auf das Zellwachstum und die Produktbildungsrate hat. Ziel der Arbeit war, ein numerisches Fluidynamik (CFD)-Modell zu entwickeln, welches den Sauerstofftransfer in begasteten und gerührten Bioreaktoren bei unterschiedlichen Prozessbedingungen vorhersagen kann. Durch solch ein Modell ist es möglich, ein besseres Verständnis des Systems zu erlangen und den Sauerstoffeintrag in Bioreaktorsystemen zu optimieren. Fasziniert von diesem Thema schreibt er aktuell seine Doktorarbeit an der Technischen Universität Berlin. Die experimentellen Arbeiten dazu erfolgen im Institut für Chemie und Biotechnologie (ICBT) an der ZHAW in Wädenswil.

➔ [zhaw.ch/lisfm/master-lifesciences](https://zhaw.ch/lisfm/master-lifesciences)



Stefan Seidel, wissenschaftlicher Assistent in der Fachstelle Bioverfahrens- und Zellkulturtechnik am ICBT



Einweihung der Anlage in Kapstadt

## LaundReCycle in Kapstadt eröffnet

Am 29. Januar 2021 hat die Schweizer Vize-Botschafterin, zusammen mit dem Generalkonsul und Vertretern der Stadt Kapstadt, feierlich die Pilotanlage des LaundReCycle in Kapstadt eröffnet. Als «erster energie- und wasserautarker Waschsalon Südafrikas» erhielt der LaundReCycle viel mediale Aufmerksamkeit. Die Inbetriebnahme der Pilotanlage ist ein grosser Meilenstein. Während zwei Jahren hat die Forschungsgruppe Ökotechnologie den Prototypen im Demowagen «MODO» auf dem Campus Grüental entwickelt und getestet. Nachdem Ende 2019 in einem Trainingsworkshop die südafrikanischen Partner ausgebildet wurden, haben sie die Anlage in Kapstadt nachgebaut. Mit diesem Schritt fängt nun die Testphase im realen Betrieb an. Video zur Eröffnung der Pilotanlage in Kapstadt. ➔ [youtu.be/VbcXLhrNfMw/](https://youtu.be/VbcXLhrNfMw/)

# Wie man mit künstlicher Intelligenz Drohnen detektiert

Forschungsgruppe Bio-Inspired Modeling & Learning Systems



**Dr. Matthias Nyfeler**  
Dozent, nyfe@zhaw.ch



**Dr. Claus Horn**  
Dozent, horc@zhaw.ch

## Forschungsprojekt Detektion von Drohnen

### Leitung:

Dr. Matthias Nyfeler, Dr. Claus Horn, Bio-Inspired Modeling & Learning Systems

### Dauer:

August 2020 – März 2021

### Partner/Förderung:

Armasuisse

**D**ie meisten Drohnen werden mit WLAN-Funksignalen gesteuert. Mit Hilfe von künstlicher Intelligenz (KI) können die Drohnensignale von anderen WLAN-Signalen unterschieden werden und auch nach Drohnen-Typ klassifiziert werden.

### Mikrodrohnen

Mikrodrohnen (<30 kg) haben längst ihren Einzug in die Consumerwelt gefunden und werden immer erschwinglicher und einfacher in der Bedienung. Neben den typischen Consumerdrohnen zur Aufnahme von Foto und Videomaterial sind auch Eigenbauten stark auf dem Vormarsch. Es gibt immer mehr offen zugängliche Ressourcen zum Bau solcher Fluggeräte (z. B. [ardupilot.org](http://ardupilot.org)). Drohnen sind auch ein grosses Thema im Smart Farming. Ausgehend von unserer Expertise im Bereich der künstlichen Intelligenz bietet das Projekt daher interessante Anknüpfungspunkte für Kooperationen in diesem spannenden Gebiet.

### Drohnen als Bedrohung

Mikrodrohnen können leider einfach missbraucht werden und die öffentliche Sicherheit bedrohen. Daher haben wir von der Armasuisse den Auftrag bekommen, ein KI-System zur Detektierung von Drohnen zu entwickeln. Eine für Consumerdrohnen sehr vielversprechende Technik hierzu besteht in der Analyse der

ausgesendeten Funksignale. Die Detektionsreichweite ist in der Größenordnung der Flugreichweite der Drohne und der Ortungsgenauigkeit relativ gut. Weiter lassen die Art der Signale Rückschlüsse auf das Drohnenmodell zu. Um einen Funksender genau orten zu können, braucht es allerdings komplexe und teure Funksensoren. Dabei ist es schwierig, die Drohnensignale von anderen, ähnlichen Signalen wie z. B. WiFi zu unterscheiden.

### Günstige Lösungen mit künstlicher Intelligenz

Um dieses Problem zu lösen, haben wir in unserem Studio Drohnen- und WLAN-Signale mit günstigen USB-Funkantennen (Software Defined Radios SDR) aufgezeichnet und mit Hilfe von maschinellem Lernen Algorithmen entwickelt, um Drohnensignale effizient unterscheiden zu können. Dabei wurden künstliche neuronale Netzwerke trainiert, die ursprünglich für die Sprach- und Bilderkennung entwickelt wurden (CNN- und Transformer-Architekturen). Mit ein paar Tricks konnten wir diese für die Verarbeitung von Funksignalen adaptieren. Wie sich herausstellte, können diese Netzwerke dann auch sehr effizient Drohnensignale von WLAN-Hintergrundsignalen unterscheiden.

### Verrauschte Signale

Die interessante Frage, die sich stellt, ist, unter welchen Voraussetzungen

wir die Drohnen noch erkennen können. Bei grossen Distanzen sind die Drohnensignale im Vergleich zu Störsignalen von WLAN in der Umgebung sehr schwach. Mit unseren trainierten künstlichen neuronalen Netzen konnten wir selbst bei einem Signal-Rausch-Verhältnis von  $-10$  dB, d. h. das Rauschen ist 10-mal stärker als das Signal, die Signale noch mit über 99 Prozent Genauigkeit unterscheiden.

### Abtastraten und Big Data

Signale können mit unterschiedlich hohen Abtastraten aufgezeichnet werden. Wir kennen das aus der Musik, wo mit 44.1 kHz Audiosignale abgetastet werden. Die Funksignale werden mit Abtastraten im MHz-Bereich aufgezeichnet. Deshalb ergeben sich sehr schnell sehr grosse Datenmengen. Dies erfordert ein effizientes Datenmanagement, ist aber für künstliche neuronale Netze sehr interessant, wo grosse Datenmengen für ein erfolgreiches Training erforderlich sind. Allerdings gilt, dass günstigere USB-Funkantennen eher tiefere Abtastraten haben, was bedeutet, dass Information verloren geht. In dieser Studie haben wir mit Abtastraten von 2 MHz bis 56 GHz gearbeitet. Bei nur 2 MHz Abtastrate haben die Signale grosse Lücken, jedoch können wir da, wo noch Information vorhanden ist, diese immer noch sehr erfolgreich detektieren.

### Ausblick

Diese Studie konnte mit den vorliegenden Daten sehr erfolgreich Drohnensignale detektieren. Die trainierten künstlichen neuronalen Netzwerke wurden auch auf weitere unbekannte Funkdaten angewandt und haben auch da sehr gute Resultate erzielt. Nun sind wir in einem Folgeprojekt daran, einen Prototypen zu bauen, d. h. einen Laptop mit USB-Funkantenne, welcher im Live-Betrieb Funkdaten auswertet und so Drohnen detektieren kann. ■



ZHAW, Wädenswil (Foto: Frank Brüderli)



# Digitale Werkzeuge für die Codon-Optimierung: Erforschung des Potenzials der Biotechnologie für Technologien mit negativen Emissionen

**Victor Garcia**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, gara@zhaw.ch

Dieses Projekt schlägt vor, mathematische Modelle zu entwickeln, zu untersuchen und anzuwenden, um die Proteinproduktion eines Gens, das aus einem Organismus stammt, in einem anderen Organismus zu optimieren.



Pflanzenwurzeln (Quelle: Colourbox)

Diese Modelle werden sowohl die Kosten von Nonsense-Fehlern als auch die ribosomalen Overhead-Kosten im mRNA-Translationsprozess der Zelle berücksichtigen. Der Fokus wird speziell auf Genen liegen, die an der Biosynthese von Suberin beteiligt sind. Suberin ist ein kohlenstoffreicher, fäulnisresistenter Biopolyester, der hauptsächlich in der Epidermis von Pflanzenwurzeln oder in der Rinde von Bäumen vorkommt. Aufgrund seiner chemischen Eigenschaften kann Suberin die dauerhafte Speicherung von Kohlenstoff im Boden unterstützen und so als Verstärker der Kohlenstoffbindung im Boden (soil carbon sequestration – SCS) dienen. SCS ist eine weithin untersuchte negative Emissionstechnologie (NET). NETs sind Technologien, die aktiv Treibhausgase aus der Atmosphäre entfernen und eine wichtige Rolle in wissenschaftlichen Modellen spielen. Sie integrieren Gesellschaft, Wirtschaft und Biosphäre in einen übergreifenden Rahmen, um die Auswirkungen der globalen Erwärmung zu bewerten. NETs können, wenn sie in grossem Massstab eingesetzt werden, zur Stabilisierung des Klimas in Übereinstimmung mit dem Pariser Klimaabkommen beitragen. ■

## Neue Projekte

### Designing Business Models for the IoT

Dauer: 03.01.21 – 03.07.22

Projektpartner: Universität St. Gallen  
Institut für Technologiemanagement

### Weitere Projekte

zhaw.ch/ias/projekte

## Weiterbildung

09.06.2021

### Natural Language Processing Fundamentals

01.09.2021

### Process Simulation Fundamentals

16.09.2021

### Deep Learning Fundamentals

29.09.2021

### Simulating of Complex Processing

17.11.2021

### Collecting, Generating & Structuring Data for Simulations

### Diverse Kurse und Angebote

zhaw.ch/ias/weiterbildung

## Softscope – Automatische Auswertung von Mikroskopie-Bildern

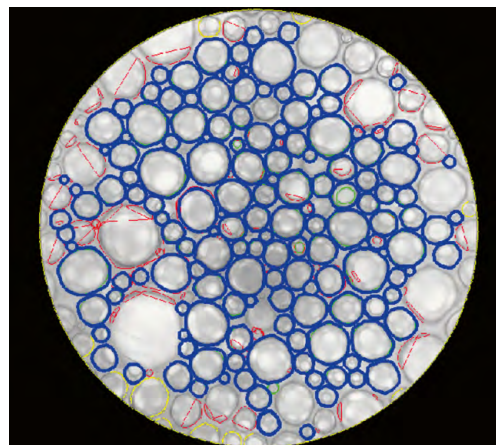
**Adrian Busin**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschungsgruppe Knowledge Engineering, busi@zhaw.ch

**Dr. Robert Vorburger**, Dozent Forschungsgruppe Knowledge Engineering, voru@zhaw.ch

**Dr. Matthias Kinner**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschungsgruppe Lebensmitteltechnologie, kinr@zhaw.ch

Digitale, hochaufgelöste Mikroskopie-Bilder dienen in vielen Bereichen der Life Sciences als wichtige analytische Datengrundlage. Nach wie vor wird ein Grossteil der Auswertungen manuell durchgeführt. Formen und Strukturen der zu untersuchenden Objekte werden dabei von Hand erfasst und ausgemessen. Dies ist nicht nur schwierig zu reproduzieren, sondern aufgrund der immer höheren Anzahl Bilder auch zeitlich praktisch nicht mehr durchführbar. Im Projekt Softscope entwickelte die Forschungsgruppe Knowledge Engineering des Instituts für Angewandte Simulation in Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe Lebensmitteltechnologie des Instituts für Lebensmittel- und Getränkeinnovation eine Software zur automatischen Auswertung von Mikroskopie-Bildern. Einen generischen Ansatz liefert dabei eine Bilderverarbeitungs-Pipeline zur qualitativen Aufbereitung der Bilder, zur Erkennung von Objekten und der Bestimmung von Formparametern. Durch die Konfiguration einer Vielzahl von Prozessparametern lässt sich die Auswertung gezielt für

konkrete Anwendungen optimieren – so zum Beispiel bei der Analyse von Schäumen und Emulsionen in der Lebensmittelforschung. ■



Lebensmittelschaum, 4-fach vergrössert (c) ZHAW LSFM

# Charakterisierung von Tail Spike Proteinen aus Bakteriophagen



**Dr. Sabina Gerber**  
Leiterin Fachstelle Biochemie  
und Bioanalytik, gern@zhaw.ch



**Angela Nauer**  
Wissenschaftliche Assistentin,  
naue@zhaw.ch

## Forschungsprojekt Molecular mechanism of bacteriophage tail spike proteins in bacterial infection

### Leitung:

Dr. Sabina Gerber, Fachstelle  
Biochemie und Bioanalytik

### Dauer:

April 2020 – Dezember 2021

### Projektpartner:

Dr. Sabina Gerber,  
Prof. Dr. Lars Fieseler,  
Dr. Leandra Knecht,  
Angela Nauer, Laure-Anne  
Bickel, Angi Koller, Patrizia  
Hobi, Roland Josuran

### Partner/Förderung:

Health Research Hub

Institut für Chemie und Biotechnologie (ICBT) und Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation (ILGI)

**A**ntibiotikaresistenzen nehmen weltweit sehr stark zu. Bakteriophagen (Phagen) sind eine vielversprechende Alternative für die Bekämpfung von bakteriellen Pathogenen, da sie ihre Wirte spezifisch inaktivieren. Die Tail Spike Proteine (TSP) bestimmter Phagen sind an der Infektion beteiligt, jedoch ist der molekulare Mechanismus nicht gut erforscht. Die Fachgruppe Bioanalytik untersucht in Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe Lebensmittelmikrobiologie die Eigenschaften der TSPs eines *E. coli* Phagen für ein verbessertes Verständnis der molekularen Infektionsprozesse und um das Anwendungspotential dieser Proteine und Phagen zu zeigen.

### Bakteriophagen in Lebensmitteln und Medizin

Der Einsatz von Phagen oder Phagenproteinen bietet eine attraktive Möglichkeit zur Erhöhung der Lebensmittelsicherheit und zur Bekämpfung von bakteriellen, multi-resistenten Krankheitserregern in der Medizin. Phagen sind sehr spezifisch für ihre bakteriellen Wirte und lassen dabei das lebensnotwendige Mikrobiom intakt. In der Medizin werden sie regional erst in lokalen Behandlungen reguliert eingesetzt, wie z. B. für Wundheilung. Für regulierte systemische Anwendungen fehlt u. a. grundlegendes Wissen zu den molekularen Vorgängen während der Bakterien-Phagen-Interaktion.

### Der Ablauf der Infektion

Phagen aus unterschiedlichen Familien benutzen ihre Tail Spike Proteine (TSP) für die Adsorption an die Zelloberfläche des Wirts. Daran anschliessend wird die virale DNA ins Zellinnere des Bakteriums injiziert. Der molekulare Ablauf der Adsorption ist nicht im Detail verstanden. Es ist z. B. noch unklar, ob die Interaktion der TSP mit ihren spezifischen Liganden

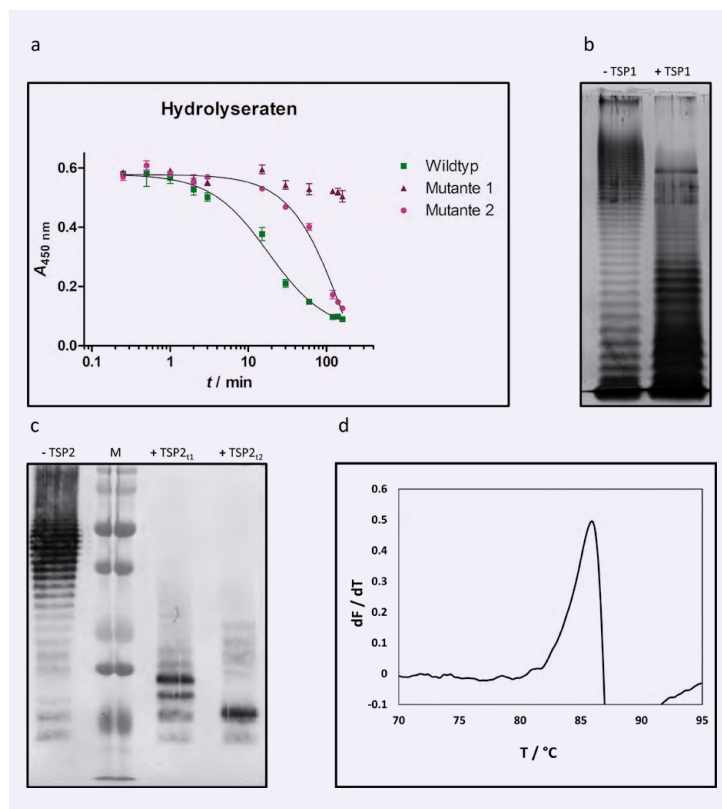
die minimale Voraussetzung für die Initiierung der Infektion ist oder ob weitere Interaktionen zwischen Phage und Bakterium dazu notwendig sind. Bei einigen TSP wurden hydrolytische Aktivitäten für die Oberflächenpolysaccharide (O-Antigene) der Wirte nachgewiesen, bei vielen bleibt die Funktionalität jedoch unbekannt.

### Quantifizierung von katalytischen Eigenschaften und Analyse von Struktur und Funktion

In diesem durch das Health Research Hub geförderte Projekt werden vier TSP aus einem *E. coli* Phagen rekombinant hergestellt. Ziel des Projekts ist die Identifizierung der Funktionalität der vier Proteine und die Entwicklung neuer Methoden zur Quantifizierung der enzymatischen Eigenschaften wie Substratbindung und Umsatzraten. Weiter sollen Pro-

teindomänen und katalytische Aminosäuren für Substratbindung resp. Hydrolyse identifiziert werden. Die Analysen sollen ausserdem Erkenntnisse zur molekularen Basis von Kreuzreaktivitäten liefern.

Die Charakterisierung der TSP wird helfen, die molekularen Eigenschaften dieser Proteine zu beschreiben und somit bessere Voraussetzung für deren Einsatz in Lebensmitteln, Diagnostik und Medizin zu schaffen. Ebenfalls sollen die Daten dazu beitragen, den Vorgang der Infektion besser zu verstehen. Das Verständnis von Architektur und Funktion der TSP wird ein gezieltes Engineering von Phagen für ein gewünschtes Wirtsspektrum in Zukunft besser ermöglichen. ■



Enzymatische Aktivität und Stabilität von Tail Spike Proteinen. a) Hydrolyseraten von Wildtyp TSP und Mutanten; b) Hydrolyse eines *Salmonella* O-Antigens (Silberfärbung); c) Hydrolyse eines *E. coli* O-Antigens (Western Blot); d) Thermostabilität eines TSP (Differential Scanning Fluorimetry)

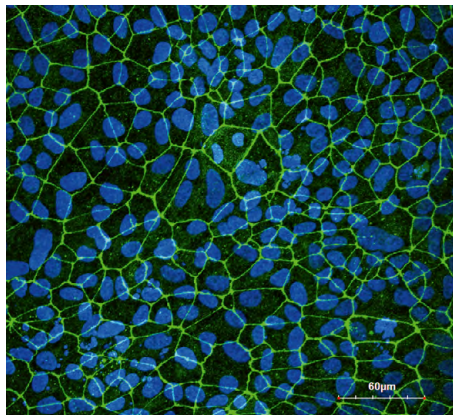
## In vitro-Modellsystem der Blut-Hirn-Schranke aus menschlichen Stammzellen

**Prof. Dr. Jack Rohrer**, Leiter Fachgruppe Zellphysiologie und Zell-Engineering, roja@zhaw.ch

Medikamente gegen Erkrankungen des Zentralnervensystems zu entwickeln, ist eine besondere Herausforderung, da diese Medikamente die Blut-Hirn-Schranke (BHS) passieren müssen. Die BHS ermöglicht eine sehr strikte Kontrolle des Milieus der Nervenzellen, die für eine normale Hirnfunktion essenziell ist. Die BHS dient als Abschirmung, welche die Zellen des Gehirns vor potenziell schädlichen Substanzen im Blut schützt, gleichzeitig aber den Transport von benötigten Substanzen erlaubt. Schon kleinste Beeinträchtigungen der BHS können zu Störungen der Hirnfunktion führen. Diese sehr strikte Kontrolle gibt es sonst nirgends in unserem Körper.

Die Fachgruppe Zellphysiologie & Zell-Engineering entwickelt derzeit ein *in vitro*-Modell der BHS, um Medikamente gegen Erkrankungen des Zentralnervensystems zu testen. Dazu differenziert das Team im Labor erzeugte menschliche pluripotente Stammzellen zu Zellen der BHS. Erste Resultate bestätigen, dass das Gewebsmodell vergleichbare Abschirmeigenschaften wie eine

BHS im Gehirn hat. Das Modellsystem wird nun weiter ausgebaut, damit es industrietauglich für die Testung von Medikamenten verwendet werden kann. ■



Im *in vitro*-Modellsystem bilden spezielle Zellen der BHS (brain microvascular endothelial cells) ein sehr dichtes Netzwerk mit den Eigenschaften der *in vivo*-BHS. Blau die Zellkerne und grün ein spezifisches Protein der Plasmamembran der Zellen. (Bild: B. Kritzer, Masterarbeit ICBT 2021).

## Schnell auf Schnee mit Indigo

**PD Dr. Dominik Brühwiler**, Leiter Fachgruppe Polymerchemie, breh@zhaw.ch

Die heute gebräuchlichen fluorierten Skiwachse sind arbeitshygienisch und ökologisch problematisch. Als Folge des Verbots von Perfluorooctansäure (EU, 2020) ist eine Abkehr von poly- und perfluorierten Substanzen unausweichlich. Tatsächlich muss in den Wettkämpfen des internationalen Skiverbands FIS bereits ab nächster Saison mit fluorfreien Wachsen gefahren werden. In Zusammenarbeit mit der Firma Isantin, dem Schweizerischen Skiverband Swiss-Ski, dem Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF und der Ostschweizer Fachhochschule entwickeln wir ein umweltverträgliches und toxikologisch unbedenkliches Hochleistungsgleitmittel basierend auf dem organischen Pigment Indigo. Durch intermolekulare Wechselwirkungen bilden Indigo-Moleküle selbstorganisierte Schichten, die sehr gute Gleiteigenschaften zeigen. Diese Schichten sind nur einige Mikrometer dünn und äusserst abriebfest. Entgegen der farbenfrohen Vorstellung hinterlassen die mit Indigo bearbeiteten Skis also keine blauen Spuren im Schnee. [zhaw.ch/de/forschung/forschungsdatenbank/projektdetail/projektid/4167/](https://zhaw.ch/de/forschung/forschungsdatenbank/projektdetail/projektid/4167/)



Mit Indigo-Molekülen lassen sich selbstorganisierte Schichten herstellen, die sehr gute Gleiteigenschaften zeigen. (Foto: Skifahrer Quelle Colourbox, Zeichnung Molekül im Bild D. Brühwiler)

## Neue Projekte

### Miele – Benchmarking von Kaffee-Vollautomaten

Dauer: 31.10.20–27.02.21

### Molekulare Analyse von CD30+ Lymphoma

Dauer: 09.11.20–30.08.21

### Umweltverträgliches Hochleistungsgleitmittel für Wintersportgeräte

Dauer: 30.11.20–29.11.22

Projektpartner: Isantin GmbH, Swiss-Ski Schweizerischer Skiverband, Ostschweizer Fachhochschule OST, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

### Entwicklung von niedermolekularen Verbindungen zur Blockierung des CD93 Signalwegs bei Leukämiepatienten

Dauer: 01.01.21–30.06.22

Projektpartner: Inselspital Bern

### Degassing of Coffee

Dauer: 31.01.21–30.07.22

### SINERGIA EnzyDEL

Dauer: 28.02.21–27.02.25

Projektpartner: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETH

### Weitere Projekte

[zhaw.ch/icbt/projekte](https://zhaw.ch/icbt/projekte)

## Weiterbildung

27.05.2021

**SMGP Grundkurs in Engelberg**

03.06.2021

**SMGP Grundkurs in Engelberg**

10.06.2021

**12. Wädenswiler Day of Life Sciences**

25.06.2021

**SMGP Sommerexkursion**

01.07.2021

**Mikroskopiekurs**

28.08.2021

**SMGP Spätsommerexkursion 1**

04.09.2021

**SMGP Spätsommerexkursion 2**

10.09.2021

**CAS The Science and Art of Coffee**

23.09.2021

**SMGP Kurs 5**

04.10.2021

**CAS in Coffee Excellence**

28.10.2021

**SMGP Kurs 6**

25.11.2021

**35. Schweizerische Jahrestagung für Phytotherapie**

### Infos und Anmeldung

[zhaw.ch/icbt/weiterbildung](https://zhaw.ch/icbt/weiterbildung)



# Arbeitsplätze auf dem Campus der Zukunft

## Forschungsgruppe Workplace Management



v.l.:

**Prof. Dr. Lukas Windlinger**  
Leiter Kompetenzgruppe  
Betriebsökonomie und Human  
Resources, wind@zhaw.ch

**Eunji Häne**  
Wissenschaftliche Assistentin,  
hanu@zhaw.ch

**Virna Monero**  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin,  
mono@zhaw.ch

### Forschungsprojekt High-Performance Work- places in Healthcare and Universities

**Leitung:**  
Prof. Dr. Lukas Windlinger,  
Kompetenzgruppe Betriebs-  
ökonomie und Human  
Resources

**Dauer:**  
April 2020 – Dezember 2020

**Förderung:**  
Anschubfinanzierung  
Dept. LSFM

**Link zu Working Paper:**  
Häne Kim, E., Monero Flores,  
V., Lange, S., Bébié Gut, P.,  
Weber, C., & Windlinger, L.  
(2020). *Office workplaces in  
Universities and Hospitals:  
Literature Review*. Working  
Paper. Institute of Facility  
Management. Wädenswil.  
Retrieved from:

➔ [zhaw.ch/de/lsfm/  
forschung/facility-  
management/working-  
papers/](https://zhaw.ch/de/lsfm/forschung/facility-management/working-papers/)

**I**n einer qualitativen Interviewstudie wurden Chefärzte, leitende Ärzte und Professoren nach ihren Erfahrungen und Einschätzungen verschiedener Büroformen befragt. Es zeigt sich, dass für diese Berufe Arbeitsplatz-Konzepte entwickelt werden müssen, die individuelle Ansprüche, soziale Bedürfnisse und Teamkommunikation sowie Status integrieren.

Arbeitsplätze und Büroräume haben sich in den letzten Jahren stark verändert. Nicht nur internationale Konzerne und hippe Start-Ups nutzen moderne Arbeitswelten oder Bürolandschaften. Auch Schweizer Spitäler und Hochschulen machen sich Gedanken zu neuen Arbeitsweisen und entsprechenden Arbeitsumgebungen. Anlass dafür sind neben Kapazitäts- und Kostenüberlegungen neue, oft digital unterstützte Arbeits- und Kommunikationsweisen. Vereinzelt wurden an Schweizer Hochschulen und Spitälern bereits aktivitätsorientierte Arbeitsplatz-Konzepte umgesetzt. Normalerweise werden in Hochschulen und Spitälern Arbeitsplätze jedoch nach hierarchischen Kriterien zugewiesen.

### Interviews geben Aufschluss

Um die Umsetzung von neuen Formen von Arbeitsplatz-Konzepten und deren Bewertung nach Funktion und Akzeptanz in Hochschulen und Spitälern zu verstehen, wurden auf der Basis eines Literaturreviews (Häne et al., 2020) 13 halb-strukturierte, qualitative Interviews mit Professoren verschiedener Hochschulen und Chef- bzw. leitenden Ärzten an ver-

schiedenen Spitälern durchgeführt. Die Interviewpartner arbeiteten vorwiegend in Einzelbüros (8 Personen) oder Zweierbüros (4 Personen). Die Befragten berichten, dass für sie das Einzelbüro wichtig ist, weil es eine Rückzugsmöglichkeit bietet. Auch wurde Ruhe für individuelles Arbeiten, das viel Konzentration erfordert, als wichtige Eigenschaft des Einzelbüros bezeichnet. Darüber hinaus berichteten die Befragten, dass Privatsphäre und eine vertrauliche Atmosphäre für (interne und externe) eine wichtige Eigenschaft des Einzelbüros sind.

### Vor- und Nachteile von Arbeitsplatz-Konzepten

Anhand der Szenario-Technik wurden Reaktionen auf offene Arbeitsplatz-Konzepte erfragt. Die meisten Interviewpartner sind solchen Konzepten gegenüber aufgeschlossen und positiv eingestellt, wobei vier Personen auch ablehnende Reaktionen zeigten. Die Teilnehmenden erkannten Vorteile in kurzen Wegen für die Kommunikation, meldeten aber auch Bedenken bezüglich gegenseitiger Störung und Ablenkung an. Einige erkannten darin sogar ein Konfliktpotenzial. Ebenfalls wurden Einflüsse auf Organisationskultur und eine notwendige Anpassung der Arbeitsstile

genannt. Weiter wurde genannt, dass Hierarchien durcheinandergebracht würden und professionsübergreifende Arbeitszonen die Interdisziplinarität fördern würden.

Als mögliche Gründe für den Widerstand gegen offenere Bürostrukturen wurden Statusverlust und individuelle Bedürfnisse genannt. Die Interviewpartner berichteten, dass das Büro an den persönlichen Arbeitsstil angepasst und optimiert sein sollte.

### Neue Lösungen sind gefragt

Das Spannungsfeld zwischen individuellen Ansprüchen, Team- und Kommunikationsbedürfnissen und Status wird für den Arbeitsplatz auf dem Campus der Zukunft neue Lösungen erfordern. So wird diskutiert, ob alle genannten Funktionen des Einzelbüros tatsächlich an einen persönlich zugewiesenen Ort gebunden sind oder ob bestimmte Funktionen des Büros auch an unterschiedlichen Orten einer Arbeitslandschaft umgesetzt werden können und welche Status-Marker beibehalten werden sollen (z. B. privilegierter Zugang zu bestimmten Räumen). ■



Moderne Bürolandschaft (Quelle: Colourbox)



# Pioniere für Reinigungsstandards



**Irina Pericin Häfliger**  
Dozentin und Beraterin,  
pina@zhaw.ch

## Forschungsprojekt Reinigungsstandards bei Covid-19

### Leitung:

Irina Pericin Häfliger,  
Kompetenzgruppe Hospitality  
Management

### Dauer:

seit März 2020

### Partner:

Netzwerk Reinigungsstandard  
Covid-19: Expertinnen und  
Experten aus Hygiene- und  
Reinigungsmanagement  
➔ [zhaw.ch/ifm/covid-  
reinigung](https://zhaw.ch/ifm/covid-reinigung)

### Links zu den

#### Reinigungsstandards:

- ➔ [zhaw.ch/ifm/covid-reinigung](https://zhaw.ch/ifm/covid-reinigung)
- ➔ [zhaw.ch/ifm/covid-cleaning](https://zhaw.ch/ifm/covid-cleaning)
- ➔ [zhaw.ch/ifm/covid-nettoyage](https://zhaw.ch/ifm/covid-nettoyage)
- ➔ [zhaw.ch/ifm/covid-pulizia](https://zhaw.ch/ifm/covid-pulizia)

## Kompetenzgruppe Hospitality Management

**V**erantwortliche für Reinigung und Hygiene im Gesundheitswesen haben sich auf Grund der Covid-19-Pandemie gemeinsam mit der Kompetenzgruppe Hospitality Management in einem Netzwerk zusammengeschlossen und in einem Co-Kreationsprozess Reinigungsstandards für die Reinigung von Patienten- und Bewohnerzimmern bei Covid-19-Isolationen entwickelt. Die Standards stehen für die Spitäler als Schulungsvideos und für die Langzeitinstitutionen als Leitfaden kostenlos zur Verfügung.

Bereits zu Beginn der Covid-19-Pandemie haben Betriebs- und Hygieneverantwortliche in den Spitälern und Service Provider die Notwendigkeit von Hilfestellungen für die einzelnen Gesundheitsbetriebe erkannt. Sie haben die KG Hospitality Management um Unterstützung angefragt und sich spontan in einem Netzwerk zusammengeschlossen. Innert kürzester Zeit wurden einheitliche Prozessabläufe für die Reinigung von Isolationszimmern mit Covid-19-Patienten in Spitälern definiert und entsprechende Trainingsvideos für das Reinigungspersonal produziert. Entstanden sind sechs Lernfilme, die einerseits Grundlagen zum Coronavirus, die Abläufe für das korrekte An- und Ausziehen der Schutzkleidung sowie der Unterhalts- und Schlussreinigung eines Patientenzimmers auf nachvollziehbare Art und Weise zeigen. Zu jedem Film kann zudem ein kurzer Test mit vier, fünf Repetitionsfragen, die zur Reflexion anregen, absolviert werden. Die Filme inkl. dazu passender Tests stehen seit Frühling 2020 in vier Sprachen (D, E, F und I) zur freien Nutzung auf Youtube zur Verfügung. Die positiven Reaktionen der Verantwortlichen für die Reinigung in den Spitälern, die rege Nachfrage und die Zahl der absolvierten Tests zeigen, dass die Schulungsvideos in der Praxis eingesetzt und geschätzt werden.



Filmteam am Dreh

## Alle Gesundheitsinstitutionen im Fokus

Langzeitinstitutionen wie Altersheime, Pflegeheime oder Institutionen für Menschen mit Behinderung sowie für Kinder und Jugendliche sind oft besonders hart vom Coronavirus getroffen. Für die Infektionsprävention stehen meist weniger Ressourcen zur Verfügung als in einem Spital oder einer Klinik. Daher hat das «Netzwerk Reinigungsstandard Covid-19» als zweites Projekt in Zusammenarbeit mit dem Verband Curaviva einen Leitfaden für den Reinigungsprozess bei Isolation von Bewohnern und Bewohnerinnen entwickelt. Ziel dabei ist, den Verantwortlichen die fachgerechte Reinigung und Desinfektion von Bewohnerzimmern während oder nach Aufhebung einer Isolation zu erleichtern und damit den Schutz der Bewohnenden und des Personals zu gewährleisten. Der Leitfaden kann durch anschauliche Piktogramme ebenfalls zu Schulungszwecken eingesetzt werden.

## Collaborative Lösungsentwicklung als Schlüssel

Das breite und grosse Engagement der Entwickler im Netzwerk zeigen den Bedarf nach Orientierung an der Schnittstelle Reinigung und Hygiene auf. Die Diskussionen und teilweise das Ringen um eine gemeinsame Lösung im Netzwerk bei der Entwicklung der Standards zeigen aber auch, dass je nach Situation individuelle Anpassungen möglich sein sollen.

Dank der Pandemie und den Pionieren im Netzwerk haben wir in der Schweiz erstmals einheitliche Standards und einen über die fachlichen sowie sprachlichen Systemgrenzen hinweg professionellen Diskurs zum Thema. Das Potential von collaborativem Arbeiten aus der Perspektive der Gebäudereinigung zur Infektionsprävention und Standardisierung im Gesundheitswesen ist gross. ■

## Neue Projekte

### Strategisches Arbeitsplatzkonzept Neues Verwaltungsgebäude

Dauer: 01.02.21–31.12.21

Projektpartner: vertraulich

### Alle Projekte

➔ [zhaw.ch/ifm/projekte](https://zhaw.ch/ifm/projekte)

## Weiterbildung

05.06.2021

**Wissenschaftsbasiertes Arbeiten**

02.09.2021

**CAS Life Cycle Management  
Immobilien**

02.09.2021

**CAS Workplace Management**

09.09.2021

**CAS Energiemanagement**

23.09.2021

**CAS Leadership**

### Infos und Anmeldung

➔ [zhaw.ch/ifm/weiterbildung](https://zhaw.ch/ifm/weiterbildung)

# PhagePow(d)er – eine Prise Phagen

## Forschungsgruppe Lebensmittelmikrobiologie



### v.l.:

#### Silvan Wetzler

Wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
wetz@zhaw.ch

#### Dennis Wipfli

Wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
wipi@zhaw.ch

#### Prof. Dr. Lars Fieseler

Dozent im Studiengang  
Lebensmitteltechnologie,  
fiee@zhaw.ch

### Forschungsprojekt PhagePow(d)er

#### Leitung:

Prof. Dr. Lars Fieseler,  
Forschungsgruppe Lebens-  
mittelmikrobiologie

#### Dauer:

24 Monate

#### Partner/Förderung:

EUROSTARS

**B**akteriophagen (Phagen) sind Viren, die Bakterien spezifisch infizieren und eliminieren können. Die strikt virulenten Phagen, die ein breites Wirtsspektrum haben und nicht-transduzierend sind, können in Lebensmitteln eingesetzt werden, um pathogene Keime wie *Listeria monocytogenes*, Salmonellen oder pathogene *E. coli* gezielt zu bekämpfen. Dabei werden die organoleptischen Eigenschaften des Lebensmittels nicht verändert. Phagen stellen somit eine biologische Alternative zur Kontrolle pathogener Keime dar.

#### Bakteriophagen in Lebensmitteln

Einige Phagenpräparate sind bereits kommerziell verfügbar und werden als Verarbeitungshilfsstoff in Lebensmitteln verwendet. Häufig werden die Phagen dazu als Suspension eingesetzt. Zu Flüssigkeiten, wie z. B. Mozzarella Lake, können sie sehr einfach beigemischt werden. Auf festen Nahrungsmitteln, wie Traiteurwaren

oder frischen Blattsalaten, werden die Phagen als Aerosole aufgebracht, um die Wasseraktivität im Lebensmittel nicht zusätzlich zu erhöhen. In Lebensmitteln mit sehr tiefer Wasseraktivität, wie Milchpulver oder Mehlen, können Phagen noch nicht wünschensgemäß eingesetzt werden. Für eine erfolgreiche Wirkung der Phagen sind relativ hohe Konzentrationen notwendig, um auf Lebensmitteln eine homogene und dichte Verteilung zu erreichen und somit kontaminierende Pathogene effizient abtöten zu können. Ausserdem müssen Phagensuspensionen überwiegend gekühlt gelagert werden, um eine möglichst lange Haltbarkeit der Präparate gewährleisten zu können. Dadurch werden Transport und Lagerung der Produkte erschwert.

#### Internationale Zusammenarbeit

Das Eurostars-Projekt «PhagePow(d)er», eine Zusammenarbeit der Forschungsgruppe Lebensmittelmikrobiologie, der Firma Microcos Food Safety (NL) und des Norwegischen Instituts für Lebensmittel, Fischerei und Aquakulturen, Nofima (N), hat das Ziel, Phagensuspensionen in Pulverform zu bringen. Die von der Firma Microcos Food Safety hergestellten Phagen werden dazu hinsichtlich ihrer Hitze- und Gefriertoleranz untersucht. Anschliessend werden Sprüh- und Gefriertrocknungen eingesetzt, um die verschiedenen Phagenpräparate zu

trocknen. Dabei werden neben der Wahl geeigneter Trägerstoffe die jeweiligen Prozessparameter optimiert, um möglichst feinkörnige Pulver mit einem hohen Anteil funktioneller Phagen und möglichst hoher Ausbeute herstellen zu können. Die Wahl der Trägersubstanz hat dabei einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität des Pulvers.

#### Verschiedene Parameter berücksichtigen

Nicht nur die Reaktion der Phagen auf die verwendeten Substanzen, sondern auch die rechtliche Situation für den Einsatz einer Substanz sowie potenzielle sensorische Einflüsse auf das Lebensmittel werden berücksichtigt. Die Haltbarkeit der hergestellten Phagenpulver wird anschliessend bei unterschiedlichen Temperaturen in Lagertests untersucht, während die Effektivität zur Reduktion der Keimzahlen von *L. monocytogenes*, Salmonellen und pathogenen *E. coli* in Challenge Tests beschrieben wird. ■

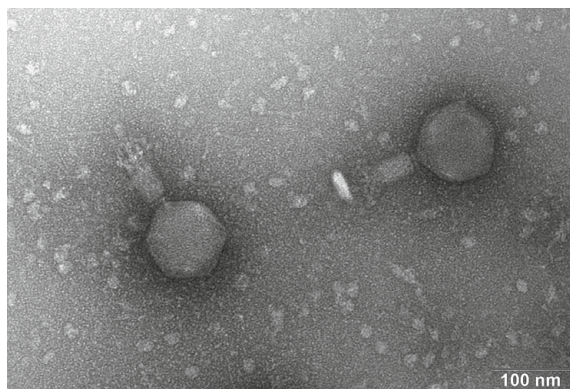


Abb. 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Bakteriophagen der Familie Ackermannviridae

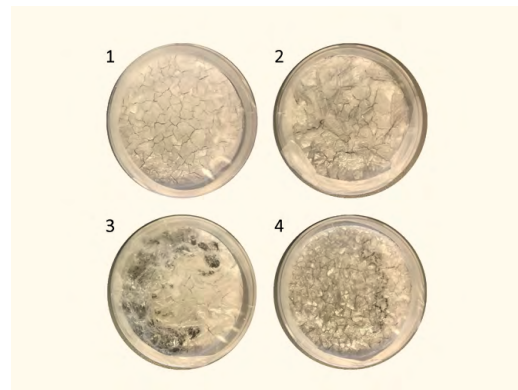


Abb. 2: Auswahl verschiedener Phagenpulver (1–4) nach Gefriertrocknung mit unterschiedlichen Trägerstoffen



# Vakuunkühlung von Backwaren – ohne spürbaren Wasserverlust?

Dr. Mathias Kinner, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, kinr@zhaw.ch

Die Vakuunkühlung von Backwaren ist ein bekannter Prozess, der die latente Wärme von Wasser nutzt, um die Backwaren abzukühlen. Dies führt zu einer länger anhaltenden Frische in Form einer weichen Krume und knusprigeren Kruste, was aber nicht bei allen Backwaren erwünscht ist. Die Durrer Spezialmaschinen AG ist hochspezialisiert im Bau von Vakuunkammern und entwickelt gerade mit dem Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation der ZHAW im Rahmen eines Innosuisse-Projektes (18035.1 PFLS-LS) die neue Art der Vakuunkühlung. Ziel dieses Projektes ist es, die Technik und Steuerung so weiterzuentwickeln, dass auch Backwaren mit sehr weichen Krusten, wie z. B. Toastbrot, direkt aus der Vakuunkammer entnommen werden können. Dazu wurden bereits die Schlüsselfaktoren zur Steuerung der Krustenqualität bei der Vakuunkühlung bestimmt, neue technologische Ansätze entwickelt und konstruktiv umgesetzt. Aktuell laufen die vielversprechenden Versuche zur Entwicklung des optimalen Steuerungsprozesses. ■



Vakuunkühlkammer VCS Lab, wie sie als Basis für die laufenden Versuche verwendet wird (Bild: Durrer Spezialmaschinen AG)

## Neue Projekte

**Charakterisierung der Hanfbitterstoffe und Anwendung bei der Bierherstellung**  
Dauer: 30.11.20–30.11.21

**ShopHero**  
Dauer: 01.01.21–30.12.22  
Projektpartner: Universität Zürich

**Abklärung der Eignung von Schweizer Rispenhirse für die Teigwarenherstellung**  
Dauer: 31.01.21–30.01.23  
Projektpartner: Agroscope

**Weitere Projekte**  
➔ [zhaw.ch/ilgi/projekte](https://zhaw.ch/ilgi/projekte)

## Weiterbildung

06.05.2021  
**15. Wädenswiler Lebensmittelrecht-Tagung**

06.05.2021  
**Modul Digitale Kundenbeziehungen**

27.05.2021  
**Modul Risk Management**

27.05.2021  
**Sensorisches Weinfehlerseminar**

01.06.2021  
**Einführung ins Schweizer Lebensmittelrecht**

02.06.2021  
**Modul Inhalts- und Wirkstoffe**

02.06.2021  
**Sensorik-Lizenz Olivenöl**

08.06.2021  
**Mikrobielle Lebensmittelsicherheit und -qualität: Wie werden sie beurteilt**

23.06.2021  
**Sensorik-Lizenz Wein: Prüfung zur Lizenzerneuerung mit Trainingsprogramm**

28.06.2021  
**Grundkurs: HACCP-Konzept mit Praxistag**

19.08.2021  
**Modul Konzeption von Foodwelten**

24.08.2021  
**CAS Lebensmittelrecht**

31.08.2021  
**Validierung und Verifizierung in Lebensmittelsicherheits-Managementsystemen**

01.09.2021  
**Lebensmitteltagung**

02.09.2021  
**Modul Food-Rohstoffe und Verarbeitung 2**

07.09.2021  
**Differenzierung und Identifikation von Mikroorganismen**

08.09.2021  
**Auditmethodik für interne Audits und Lieferantenaudits**

09.09.2021  
**Modul Kultur und Kommunikation im intern. Kontext**

09.09.2021  
**Nachernprozess von Kakaobohnen**

16.09.2021  
**Panelausbildung und -monitoring**

20.09.2021  
**Grundlagen der Weinsensorik**

23.09.2021  
**Modul Systemisches Change- und Projektmanagement**

23.09.2021  
**Degustationskurs Kaffee**

29.09.2021  
**Kosmetik-Sensorik: Einführungskurs mit Zusatzmodul Duft-Sensorik**

14.10.2021  
**Modul Geography of Food**

20.10.2021  
**Sensorik-Lizenz Schokolade**

26.10.2021  
**Einführung: Anforderungen an die Konformität von Lebensmittelverpackungen**

04.11.2021  
**Strategien und Rahmenbedingungen des internationalen Handels**

11.11.2021  
**Degustationskurs Schokolade**

25.11.2021  
**Einführung: Kennzeichnung von Lebensmitteln**

01.12.2021  
**Einführung ins EU-Lebensmittelrecht**

**Infos und Anmeldung**  
➔ [zhaw.ch/ilgi/weiterbildung](https://zhaw.ch/ilgi/weiterbildung)

# Schokolade neu denken – Zellkulturen machen nachhaltig Eindruck

Dr. Regine Eibl, Dozentin, Institut für Chemie und Biotechnologie, eibs@zhaw.ch

Dr. Tilo Hühn, Dozent, Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation, htll@zhaw.ch

Durch die Kooperation des Instituts für Chemie und Biotechnologie mit dem Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation ist es möglich geworden, die erste Schokolade auf Basis pflanzlicher Zellkulturen herzustellen. Das Projekt hat die Kuratoren des Lindt – Home of Chocolate so begeistert, dass es im Rahmen der neu eröffneten Ausstellung in Form eines Videobeitrages präsentiert wird. Die Herstellung von Schokolade mittels Zellkulturen schliesst den Einfluss von Pestiziden und Düngern aus, was ebenfalls zu einer Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz führt. Die Zellkulturschokolade weist eine fruchtig-blumige Aromatik auf. Nachdem 2005 schon der erste *in vitro* hergestellte Wein aus Beerenhautzellen der Rebsorte Müller-Thurgau erzeugt wurde, arbeiten nun die beiden Forschungsgruppen daran, den Prozess für die Schokoladenherstellung industriell nutzbar und konkurrenzfähig zu machen. Ziel ist es, einen Prozess zu entwickeln, der es ermöglicht,

in Bioreaktoren grosse Mengen der Zellkulturen wirtschaftlich herzustellen. ■



v.l.: Tilo Hühn, Regine Eibl, Dieter Eibl im ZHAW-Labor und Ausstellung Lindt – Home of Chocolate

# AGROMIX – Horizon 2020-Projekt zur Resilienz von Landnutzungssystemen



**Mareike Jäger**  
Dozentin, jaem@zhaw.ch

## Forschungsprojekt AGROMIX – AGROforestry and MIXed farming systems

**Leitung Teil ZHAW:**  
Mareike Jäger, Forschungsgruppe Hortikultur

**Dauer:**  
Dezember 2020 – 2024

**Partner:**  
EU-Projekt mit 28 Partnerinstitutionen

**Förderung:**  
EU-Forschungsprogramm Horizon2020

## Forschungsgruppe Hortikultur

**I**n vielen europäischen Ländern spezialisieren sich die Landwirtschaftsbetriebe mehr und mehr. Das EU-Projekt AGROMIX hat zum Ziel, diesem Trend entgegenzuwirken und die negativen ökologischen Auswirkungen zu reduzieren. 28 Partnerinstitutionen aus 14 Ländern starten 12 Agroforst- und Mischkultur-Pilotstandorte in ganz Europa, um die Synergien und Umweltleistungen alternativer Anbausysteme zu erschliessen.

AGROMIX – AGROforestry and MIXed farming systems heisst ein neues EU-Forschungsprojekt, welches gemischte und agroforstliche Landnutzungssysteme weiterentwickelt. Im Zuge einer starken Spezialisierung haben gemischte Betriebsformen innerhalb der europäischen Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten immer mehr abgenommen. Dies führte zu erheblichen Verschiebungen in Richtung monokulturell geführter Ackerbaubetriebe und hochspezialisierten, flächenungebundener Tierhaltung. Die negativen Folgen für die Umwelt sind bekannt und quantifizierbar. Während wir hier in der Schweiz fast nur Gemischtbetriebe vorfinden, weisen die Betriebe in anderen europäischen Regionen zum Teil einen sehr ausgeprägten Spezialisierungsgrad auf. Das EU-Projekt AGROMIX widmet sich nun dieser Problematik und hat zum Ziel, die Synergien in der gemischten Land- und Agroforstwirtschaft auszuschöpfen.

## Die Beteiligung des IUNR am AGROMIX-Projekt

Die Forschungsgruppe Hortikultur des IUNR beteiligt sich im Rahmen verschiedener Arbeitspakete an diesem Projekt. So wird zum Beispiel ein Katalog mit besonders gelungenen Agroforst-Beispielen innerhalb Europas erstellt. Im Rahmen nationaler Pilotprojekte wird ein neuer Co-Design-Ansatz in Zusammenarbeit mit Betrieben, Netzwerken und Regionen



Agroforstsystem mit Ackerbau und Obstbäumen im Kanton Luzern (Foto: Mareike Jäger)

angewendet. Als Netzwerk für das Schweizer Pilotprojekt dient die IG Agroforst, welche gemeinsam von der ZHAW, AGRIDEA und AGROSCOPE geleitet wird. Im Pilot soll die Finanzierung von Ökosystemdienstleistungen und damit auch die Wirtschaftlichkeit unserer Schweizer Agroforstsysteme über verschiedene Wege vorangetrieben werden. Unter anderem werden hierzu neue Wertschöpfungsketten und Nutzungsziele entwickelt.

Dr. Sara Burbi – Agromix-Projektkoordinatorin und Assistenzprofessorin am Zentrum für Agrarökologie, Wasser und Resilienz der Universität Coventry – erläuterte während des Online-Kick-off-Meetings: «[...] Gemischte Landwirtschaft und Agroforstwirtschaft können helfen, klimaresiliente Systeme aufzubauen. Aber wir wissen nicht, ob diese neuen Optionen wirtschaftlich tragfähig sind und in welchem ökologischen, sozioökonomischen und politischen Kontext sie sich bewähren. [...] Das AGROMIX-Projekt zielt darauf ab, solche Lücken in unserem Wissen über die Synergien innerhalb dieser Anbausysteme zu schliessen und ihr Potenzial auf eine partizipative Art und Weise zu nutzen.»

## Agrarökologische Ansätze im Rahmen der neuen EU-Agrarpolitik

Die im AGROMIX-Projekt entwickelten Lösungsansätze passen strategisch in die Pläne eines «grünen Deals» der EU und die vorgeschlagenen Änderungen der GAP (Gemeinsame Agrarpolitik der EU). Eines der Instrumente, mit dessen Hilfe Natur-, Klima- und Umweltschutz in der Landwirtschaft stärker zum Zuge kommen soll, ist die Einführung von Eco-Schemes (Öko-Regelungen). Die Grundlage für die Eco-Schemes haben die EU-Landwirtschaftsminister und das Europaparlament im Oktober 2020 gelegt. Im Januar 2021 wurde eine Liste mit potenziellen landwirtschaftlichen Praktiken veröffentlicht, welche die Öko-Regelungen unterstützen könnten. Es zeigt sich, dass die im AGROMIX fokussierten agrarökologischen Ansätze bei der Ausgestaltung zukünftiger landwirtschaftlicher Programme eine grosse Rolle spielen werden – sowohl im Rahmen der Förderstrategie als auch im Rahmen des zukünftigen EU-Forschungsprogrammes Horizon Europe.

➡ [agromixproject.eu/](https://agromixproject.eu/)  
➡ [ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key\\_policies/documents/factsheet-agri-practices-under-ecoscheme\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/factsheet-agri-practices-under-ecoscheme_en.pdf)



# Die (virtuellen) Helden der Biodiversität – Augmented Reality-Erlebnis in den Gärten

Mirjam West, Wissenschaftliche Assistentin, wesm@zhaw.ch  
Dr. Petra Bättig-Frey, Dozentin, bape@zhaw.ch

Die Gärten auf dem Campus Grüental in Wädenswil sind das Schaufenster der aktuellen Forschung im Bereich Nachhaltigkeit der ZHAW. Neu möchten wir gezielt Kinder und Familien für das Thema Biodiversität begeistern. Deshalb soll bald ein Schmetterling als virtueller Begleit-Avatar Spielende in einer App durch die Gärten führen und sie beim Lösen von unterhaltsamen Aufgaben unterstützen. Rund 60 Minuten haben die Spielenden Zeit, um die Freunde des Schmetterlings zurückzubringen: Regenwurm, Marienkäfer und Biene – die verschwundenen Helden der Biodiversität. Besonders wird das neue Freizeitangebot für Kinder im Primarschulalter durch den Einsatz von «Augmented Reality» (AR): Ein computergeneriertes Bild überlagert die realen Bilder. Dadurch wird ein starkes Erlebnis möglich, welches zu einem tieferen Verständnis der realen Welt führt und noch lange im Gedächtnis bleibt. Die Kinder werden sich deshalb noch lange daran erinnern, wie wichtig die Helden der Biodiversität für unsere Umwelt sind und wie man diese fördern und schützen kann.

[grstiftung.ch/de/media/portfolio~grs-081-20~.html](https://grstiftung.ch/de/media/portfolio~grs-081-20~.html)



«Ich sehe was, was du nicht siehst!» mit Augmented Reality im Garten  
(Quelle: shutterstock.com)

## Wer nutzt den Stadtwald?

Martin Wytenbach, Leiter Forschungsgruppe Umweltplanung, wytt@zhaw.ch

In den letzten Jahren haben urbane Naherholungsgebiete an Bedeutung gewonnen, ein Trend, der sich mit der Covid-19-Pandemie verstärkt hat. Verlässliche Besucherzahlen als Grundlage für das Gebietsmanagement fehlen allerdings oft. Sie sind nötig, damit Ressourcen des Unterhalts gezielt eingesetzt und das Besuchererlebnis optimiert werden kann. Besuchermonitorings werden oft punktuell mittels standortgebundener Zählgeräte durchgeführt. Im Rahmen des Projekts «Erholungsmonitoring Grün Stadt Zürich» wird in Zusammenarbeit mit Urban Mobility Research und dem BAFU untersucht, unter welchen Umständen flächige Datenquellen wie Mobilfunkdaten und GPS-Apps lokale Zählraten ablösen könnten. Die Studie zeigt, dass sich die Mobilfunkdaten konzeptionell mit den stationären Zählraten vergleichen lassen. Dabei ist die Vergleichbarkeit für längere, zusammengefasste Zeiträume besser als für einzelne Tage und für das aggregierte Gebiet besser als für einzelne Standorte.

Die Verwendung von Mobilitätsdaten für Besuchermonitorings scheint grundsätzlich möglich. Die Aussagekraft der Daten wird nun weiter untersucht, auch anhand von Jahresganglinien. Das Projekt läuft bis Ende 2021.

[stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/aktuell/aktuelle-projekte/erholungsmonitoring.html](https://stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/aktuell/aktuelle-projekte/erholungsmonitoring.html)



Mountainbiker unterwegs auf einem Trail im Stadtwald  
(Foto: M. Wytenbach)

## Neue Projekte

### AGROMIX – AGROforestry and MIXED farming systems

Dauer: 31.10.20–29.11.24

Projektpartner: Coventry University UK

### Winter-Photovoltaik-Potenzial für den Kanton Glarus

Dauer: 31.10.20–29.04.21

Projektpartner: Kanton Glarus  
Departement Bau und Umwelt

### Pilotphase Evaluation Grünstadt Schweiz

Dauer: 30.11.20–30.03.23

Projektpartner: Grünstadt Schweiz

### Machbarkeitsstudie Agro-Photovoltaik in der Schweizer Landwirtschaft

Dauer: 30.11.20–29.06.22

### Digitales Lehrangebot – Naturnahe Gestaltung und Pflege von Grünräumen

Dauer: 30.11.20–29.06.24

Projektpartner: Bundesamt für Umwelt BAFU

### Square Foot Project

Dauer: 01.01.21–30.12.24

Projektpartner: Agroscope

### Besuchermonitoring Jungfrau-Aletsch

Dauer: 01.01.21–30.12.24

### Literaturstudie Auswirkungen von Freiflächen-Photovoltaikanlagen auf Biodiversität

Dauer: 01.01.21–30.10.21

### Umsetzung Fahrtziel Natur Graubünden

Dauer: 01.01.21–30.03.23

### Entwicklungsprojekte Bündner Pärke

Dauer: 01.01.21–30.03.25

### Auswirkungen der Begrünung auf die Energiebilanz und den thermischen Komfort von Gebäude und Quartieren

Dauer: 01.01.21–29.11.23

Projektpartner: Haute école spécialisée de Suisse occidentale HES-SO, Idiap Research Institute

### Erhebung touristische Wertschöpfung – Regionaler Naturpark Schaffhausen

Dauer: 01.01.21–29.06.22

### Psychologie der Kreislaufwirtschaft

Dauer: 31.01.21–30.01.22

### Augmented Reality – Mission Outdoor

Dauer: 31.01.21–30.12.22

### Fire Blight App for Central Asia

Dauer: 28.02.21–29.06.22

Projektpartner: Fauna & Flora International, Branch Office Kyrgyzstan; Kyrgyz-Turkish Manas University, Faculty of Agriculture, Kirgistan

### Weitere Projekte

[zhaw.ch/iunr/projekte](https://zhaw.ch/iunr/projekte)

## Weiterbildung IUNR

07.05.2021

### CAS Vegetationsanalyse und Feldbotanik

20.05.2021

### Fischforum

03.06.2021

### Workshop Aquaponik

12.08.2021

### Naturnaher Garten – und Landschaftsbau NGL

05.08.2021

### Fachspezifische Berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur

26.08.2021

### Säugetiercamp

September 2021

### Drohnen-gestützte Fernerkundung – Anwendung & Analyse

03.09.2021

### CAS Gewässerrenaturierung

21.10.2021

### Substratforum

04.11.2021

### Panzerkrebse – Tiergerechter Umgang in der Gastronomie

15.11.2021

### Lehrgang Naturnahe Teichgestaltung

18.11.2021

### Fachtagung Urban & Grün

Laufend

### CAS Naturbezogene Umweltbildung

### Infos und Anmeldung

[zhaw.ch/iunr/weiterbildung](https://zhaw.ch/iunr/weiterbildung)

# International

## Next steps der ZHAW in Wädenswil als COIL-Pionier

COIL steht für «Collaborative Online International Learning» und ist ein neues innovatives Lehr- und Lernformat, welches die Schlüssel-Skills für die zukünftigen Herausforderungen im Zusammenhang mit Globalisierung und internationalen Wertschöpfungsketten fördert. In einem COIL entwickeln typischerweise mindestens zwei Coaches von zwei unterschiedlichen Hochschulen aus unterschiedlichen Ländern kollaborativ einen Kurs oder einen Kursteil. Sie führen ihn gemeinsam mit ihren Studierenden durch, welche in virtuellen gemischten Teams verschiedene Aktivitäten kollaborativ bearbeiten. Diese sogenannten activities werden bezüglich Komplexität und Lernziele entlang des Lernpfades gesetzt und des Verständnisses des konstruktivistischen Lernens, welches vor allem manifest wird bei unterschiedlichen kulturellen Hintergründen und interdisziplinären Teams. In den letzten Jahren wurden erste COILs am ZHAW-Departement Life Sciences und Facility Management erfolgreich aufgebaut. Im März 2021 wurde durch die interne strategische Initiative «DigitalTransformation@LSFM» ein Impulsprogramm bewilligt, das zukünftige COIL-Coaches bei Vorabklärungen, dem Aufbau und der Umsetzung eines Sprint- oder Deep-COILs (siehe Box) unterstützt.

**Interessenten melden sich bitte beim Kernteam Anja Schnyder, Claudine Gaibrois oder Daniel von Felten.**

**COIL** ist ein eigenständiger Kurs während eines Semesters von 2–4 ECTS-Punkten ähnlich wie ein Deep-COIL, jedoch ohne, dass sich die Teammitglieder physisch treffen, rein virtuell.

**Sprint-COIL** ist ein kurzes COIL innerhalb eines bereits bestehenden Kurses mit einer Dauer von mindestens 4–7 Wochen zu ca. 2 Lektionen und einem Umfang von meist einem ECTS. Ein Sprint-COIL hat idealerweise nicht mehr als 30–50 Studierende einer Hochschule, also gesamthaft 60–100 Studierende und wird von je einem Coach der beiden Hochschulen betreut.

**Deep-COIL** ist eine eigene 2–4 ECTS-Punkte-Veranstaltung während eines Semesters. Die Studierenden treffen sich dabei zu Beginn und am Ende jeweils an einer der beiden beteiligten Hochschulen, dazwischen arbeiten die Studierenden in virtuellen Teams. Maximal 20–30 Studierende je Hochschule, 2 Coaches je Hochschule.

## Zusammenarbeit mit der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde / DE

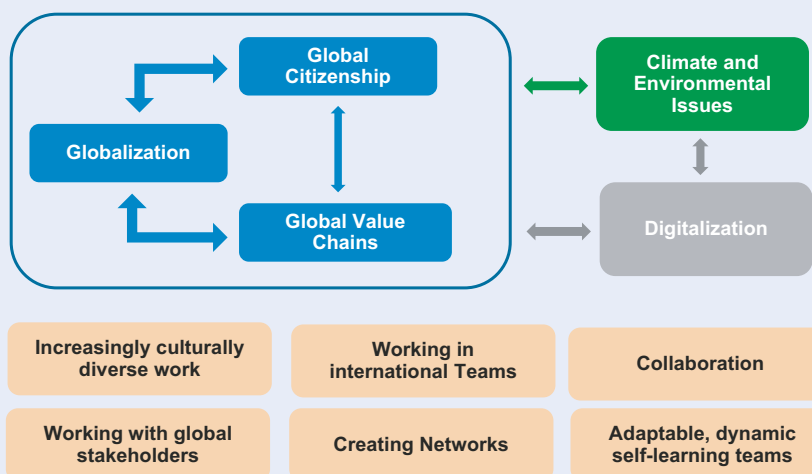
Ab dem Herbstsemester 2021 können Masterstudierende der ZHAW in Wädenswil einen Double Degree in den Masterstudiengängen Ökologische Landwirtschaft und Ernährungssysteme (OLE) sowie Environment and Natural Resources (ENR) absolvieren. Die Hochschule für nachhaltige Entwicklung HNEE liegt vor den Toren Berlins und fokussiert auf praktischen Erfahrungen in Unternehmen der Land- und Ernährungswirtschaft. Das eröffnet neue

Perspektiven und Möglichkeiten für die Studierenden. Das Programm beinhaltet ein Austauschsemester an der HNEE sowie eine gemeinsam betreute Masterarbeit. Letztlich erlangen die Studierenden zwei Abschlüsse, den Master of Science OLE und den Master of Science ENR. Darüber hinaus ermöglicht der Double Degree, im Anschluss an das Studium, eine Promotion anzustreben.

[zhaw.ch/iunr](https://zhaw.ch/iunr)



Pfeil-Auditorium Waldcampus (Copyright HNE Eberswalde)



- Wir leben in einer immer stärker international vernetzten Welt (Globalization) mit globalen Wertschöpfungsketten (Global Value Chains).
- Wir müssen uns in dieser globalisierten Welt zurechtfinden (Global Citizenship) und in der Lage sein, uns für Lösungen mit globalen Herausforderungen zu engagieren.
- Dies bringt auch vermehrt Herausforderungen für die Organisationen des Staates und der Wirtschaft, für deren Management und deren Teammitglieder.

Changing World and Future Challenges



# Studium und Weiterbildung

## Neuer Bachelorstudiengang in Biomedizinischer Labordiagnostik

Erstmals wird in der Schweiz ein Bachelorstudiengang in Biomedizinischer Labordiagnostik angeboten. Dieser wird im Herbst 2022 an der ZHAW starten. Das hat der Zürcher Fachhochschulrat in seiner Sitzung vom 16. März 2021 beschlossen. Der neue Studiengang vereint hohe naturwissenschaftlich-technische Ansprüche mit den Denk- und Handlungsweisen eines Gesundheits-

berufes. Er ist aus der Kooperation der beiden ZHAW-Departemente Life Sciences und Facility Management in Wädenswil sowie Gesundheit in Winterthur entstanden. Entsprechend werden die Inhalte der Module zu 80 Prozent in Wädenswil und zu 20 Prozent in Winterthur vermittelt.

➔ [zhaw.ch/bsc-biomedizinische-labordiagnostik](https://zhaw.ch/bsc-biomedizinische-labordiagnostik)



## Naturnahe Teichgestaltung

Der Lehrgang Naturnahe Teichgestaltung bietet Know-how für die Strategie des BAFU, durch Schaffung von kleinen Stillgewässern, temporären Weihern und Feuchtflächen die bedrohliche Lage der Amphibienpopulationen zu mildern. Mit dem Schwerpunkt «Lernen durch Handeln» liefert der Lehrgang Rezepte für die konkrete Umsetzung von Visionen in die Praxis. Fachpersonen erhalten so die Möglichkeit, sich die spezifischen Anforderungen qualitativ hochwertiger Aufwertungs- und Vernetzungsprojekte im Bereich Stillgewässer anzueignen, sich zu vernetzen und sich über Weiherbauprojekte auszutauschen.

➔ [zhaw.ch/iunr/teichgestaltung](https://zhaw.ch/iunr/teichgestaltung)



Foto: Andreas Meyer, karch (Koordinationszentrum für den Schutz von Amphibien und Reptilien der Schweiz)

## Neues Online-Angebot: CAS in Coffee Excellence

Am 5. April 2021 startete erstmals der neue Nachdiplom-Studiengang «CAS in Coffee Excellence», der komplett auf Englisch durchgeführt wird und ein Jahr dauert. 80 Prozent des CAS finden online statt, 20 Prozent im Rahmen eines Workshops an einem internationalen Kaffee-Event. Das neue Angebot entspricht den Bedürfnissen der Kaffeebranche, denn die Bedeutung der Wissenschaft nimmt zu. Traditionell gibt es viele Handwerker und Quereinsteiger in der Kaffeebranche, aber heute braucht es Tiefe und wissenschaftliches Verständnis für einen nachhaltigen Erfolg. So etwa Know-how in Agronomie und Fermentation von grünem Kaffee, aber auch Fachwissen zur Röstung, Mahlung und Extraktion. Alle diese Themen werden im CAS behandelt. Der erste Lehrgang war innert 10 Tagen ausgebucht, mit über 70 Teilnehmenden. Eine zweite Durchführung ist für Oktober 2021 geplant.

➔ [zhaw.ch/icbt/cas-coffee-excellence/](https://zhaw.ch/icbt/cas-coffee-excellence/)



Kaffeeexperte Chahan Yeretzyan

## Weiterbildung ATV Abteilung Transversalis

19.05.2021

**Lehren und Lernen mit digitalen Medien**

20.05.2021

**Das Geheime Leben in der Pflanzengalle**

05.06.2021

**Wildbienen – zu Hause und in der Wildnis**

15.06.2021

**Tatort Wald – den Eulen auf der Spur**

19.06.2021

**Molekulare Küche**

02.07.2021

**Von der Milch zum eigenen Mozzarella**

Jeweils 1. Des Monats

**Online-Kurs: Vom Ei zum Huhn**

**Infos und Anmeldung**

➔ [zhaw.ch/atv/weiterbildung](https://zhaw.ch/atv/weiterbildung)



# Studieren und forschen in Wädenswil: praxisnah, kreativ, leidenschaftlich und reflektiert.

Environment, Food, Health – mit unseren Kompetenzen in Life Sciences und Facility Management leisten wir einen wichtigen Beitrag zur Lösung unserer gesellschaftlichen Herausforderungen und zur Erhöhung unserer Lebensqualität.

## Unsere fünf Institute und ihre Schwerpunkte

### Institut für Angewandte Simulation

- Complex Biosystems
- Computational Life Sciences
- Predictive and Bio-Inspired Modelling

### Institut für Chemie und Biotechnologie

- Analytische und physikalische Chemie
- Biochemie, Mikro- und Molekularbiologie, Proteintechnologie und Bioanalytik
- Chemische und biologische Verfahren, Anlagen und Prozesse
- Chemie und neue Materialien
- Pharmazeutische Wirkstoffforschung und Arzneimittelentwicklung
- Zellbiologie und Tissue Engineering

### Institut für Facility Management

- Business Skills im FM
- Hospitality und Service Management
- Immobilienmanagement
- Strategien im FM

### Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation

- Lebensmitteltechnologie und Verpackung
- Getränketechnologie und Aromaforchung
- Lebensmittelqualität, -sicherheit und Qualitätsmanagement
- Konsumverhalten und Ernährung

### Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

- Biologische Landwirtschaft
- Integrative Ökologie
- Nachhaltigkeits-Transformation
- Ökotechnologien und Energiesysteme
- Tourismus und nachhaltige Entwicklung
- Urbane Ökosysteme

## Kontakt

ZHAW Zürcher Hochschule für  
Angewandte Wissenschaften  
Life Sciences und Facility Management  
Grüntalstrasse 14  
Postfach  
8820 Wädenswil/Schweiz  
+41 58 934 50 00

[zhaw.ch/lsm/forschung/transfer](http://zhaw.ch/lsm/forschung/transfer)

Besuchen Sie uns



**Environment | Food | Health | Society**  
Unsere Kompetenzen in Life Sciences  
und Facility Management.

bilden und forschen  
wädenswil